PART5 マグマのでき方【発展】

目標　マントル物質の部分溶融を起こす 3 つの過程を挙げ，説明できる

Chapter1　マグマのでき方【発展】

1　マントル物質の状態変化

第 1 講では，地殻やマントルが固体であることを学びました。しかし，マグマができるということは，どこかで岩石がとけているはずです。

→　地球上で，岩石はどのようにしてとけるのでしょうか？

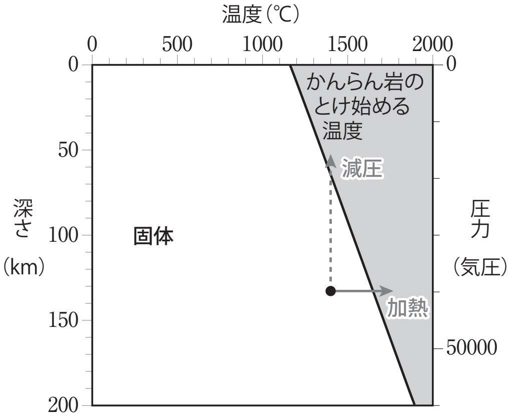
・氷のとけ方と岩石のとけ方

氷は「水」〔H_2O〕だけからできているが，岩石はさまざまな鉱物が混ざったもの。

→　温度を上げたとき，全体が一気にとけるのではなく，とけやすい成分からとける。これを部分溶融という。

・岩石をとかす 2 つの方法

多くの鉱物について，圧力が高いほど融点は高い。そのため，岩石のとけ始める温度〔部分溶融の始まる温度〕は，地下深くなるほど高い。



→　●のかんらん岩を温める〔加熱する〕か，浅いところに動かす〔減圧する〕ことで，部分溶融を起こすことができる。

講師からのMessage

「PART5 マグマのでき方」の内容は，「地学基礎」の範囲外（「地学」の範囲）です。火山活動についての理解を深めるために役立つので，肩の力を抜いて学習してみてください！

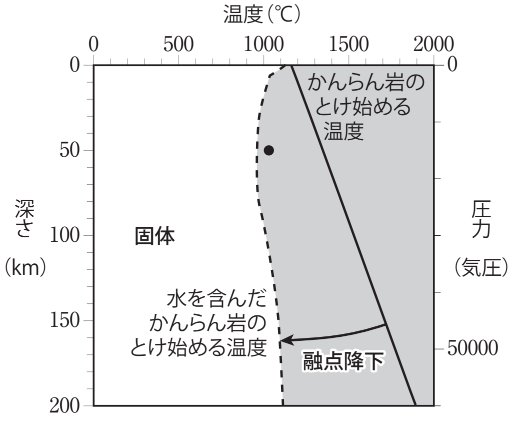
復習

融点（中学理科）

固体から液体に状態が変化する温度。液体から固体に変化する温度でもあり，その意味で凝固点ともよばれます。

・**岩石をとかすもう１つの方法**

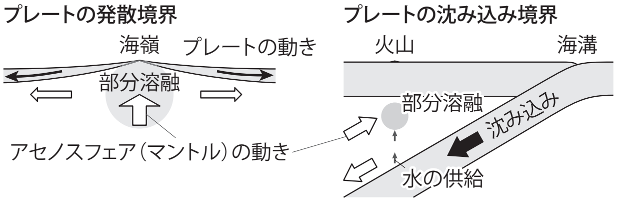
岩石のとけ始める温度は，水を含むことで低くなる。



→　●のかんらん岩に水を加えることで，部分溶融を起こすことができる。

・**地球上でのマグマのおもなでき方**

地下のかんらん岩が上昇して減圧されることで部分溶融が起こる。プレートの沈み込み境界では，沈み込む海のプレート上に含まれていた水がアセノスフェアへと供給されることも，部分溶融の原因となっている。



※ホットスポット

ホットスポットでは深いところにあったマントル物質が上昇して，減圧による部分溶融が起こっている。

まとめ

岩石は，温度を＿＿＿＿＿＿こと，圧力を＿＿＿＿＿＿こと，水を加えることで部分溶融する。

プレートの＿＿＿＿＿＿境界やホットスポットでは，おもに減圧によりかんらん岩の部分溶融が起こり，マグマが発生している。

プレートの＿＿＿＿＿＿境界では，水の供給も重要である。

講師からのMessage

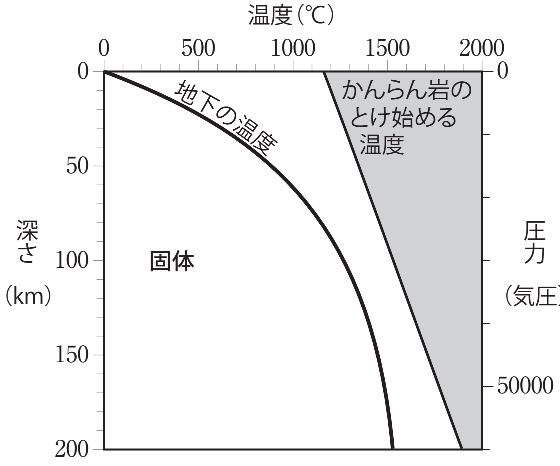
岩石をとかすなら，まず加熱……と思いますが，考えてみれば地下の岩石を加熱するのは難しそうです。
加熱をおもな原因として岩石がとけるのは，熱いマグマが地殻に入り，周囲の岩石を温める場合などに限られます。ちょっと意外ですね！

Chapter2　演習問題

□　マグマのできやすい場所

岩石がとけやすいのは，どのような場所でしょうか。グラフを用いて，大まかに見積もってみましょう。

問題(1)　減圧のみ，つまり岩石を浅いところに上昇させることだけによってとかすことを考えます。このことについて説明した下の文章中の(　　)について，正しいものを選んでください。

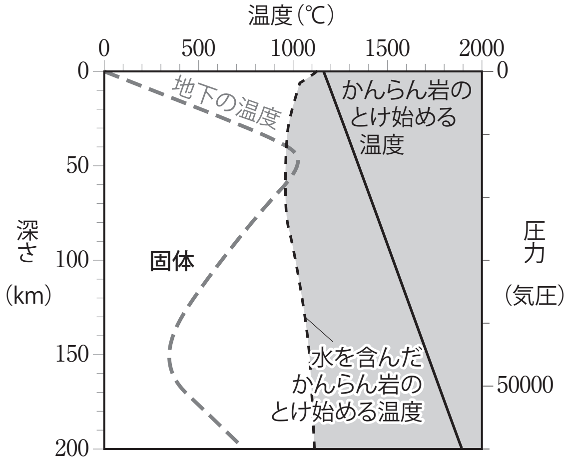


地下の温度が上の図のようになっているとき，かんらん岩を浅いところに上昇させたとする。とけ始めるまでの深さの変化量が最も小さいのは，元の深さがおよそ（60km / 120km / 180km）のときである。このとき，上昇したかんらん岩がとけ始める深さは，およそ（50km / 100km / 150km）である。

ここがPOINT

「減圧のみ」ということは，温度は変わらない，ということです。つまり，図の中で横方向には動かず，上下にのみ動くということですね！

問題(2) プレートの沈み込む境界において，アセノスフェア（マントル）に水を加えることだけによって岩石をとかすことを考えます。このことについて説明した下の文章中の（　　）について，正しいものを選んでください。



プレートの沈み込む境界では，地下の温度分布が他の地域と大きく異なる。これは，沈み込むプレートが周囲のアセノスフェアと比べて（冷たい / 温かい）からである。上の図では，沈み込むプレートが深さおよそ（50km / 150km）にあることがわかる。

地下の温度が上の図のようになっているとき，かんらん岩に水が加わったとする。かんらん岩のとけ始める温度が低下して部分溶融が起こるのは，深さが（50km / 150km）前後の部分だと考えられる。

第 3 講　PART5　確認問題

問 1　一般に，圧力が高くなるほど，鉱物の融点は（　ア　）なる。そのため，岩石がとけ始める温度は，地下深くなるほど（　イ　）なる。

液体であるマグマは，固体であるマントルの岩石が部分的にとけることで形成される。固体の岩石がとける過程には，

(i)温度が（　ウ　），(ii)圧力が（　エ　），(iii)水が供給される

という 3 つがある。

(1)　空欄ア，イにあてはまる語句の組合せとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　ア：高く　イ：高く　　②　ア：高く　イ：低く

③　ア：低く　イ：高く　　④　ア：低く　イ：低く

(2)　空欄ウ，エにあてはまる語句の組合せとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　ウ：上がる　エ：上がる　　②　ウ：上がる　エ：下がる

③　ウ：下がる　エ：上がる　　④　ウ：下がる　エ：下がる

(3)　(iii)の過程がマグマの発生を引き起こす理由として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　岩石の水溶液ができるから。

②　岩石と水の化学反応で温度が上がるから。

③　岩石のとけ始める温度が下がるから。

④　水が沸騰して岩石を破壊するから。

(4)　(iii)の過程がマグマの発生において重要な役割を果たしている場所として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　沈み込み境界　②　海嶺　③　ホットスポット　④　地溝帯

＜ Note ＞

第3講　PART5　確認問題　解答

問1

（1）　①

解説：
多くの鉱物は，圧力が高いほど融点が高い。また，地下深くなるほど圧力は高くなるので，岩石がとけ始める温度は高くなる。

（2）　②

解説：
岩石をとかすためには，温度を上げるか，圧力を下げる必要がある。

（3）　③

解説：
岩石がとけ始める温度は，水を含むことで低くなる。

（4）　①

解説：
プレートの沈み込み境界では，マントルの岩石が上昇して圧力が下がることに加えて，海のプレートの上面付近に含まれていた水が放出されてマントルに供給されることにより，マントルの岩石の融点が低くなってマントルの部分溶融が起きている。